



長尾箇所における河床安定化対策(河床低下抑制)について

四国地方整備局 香川河川国道事務所
工務第一課 係員
鵜島 春吉

- ①. 土器川の概要
- ②. 長尾箇所現状と課題
- ③. 河床安定化対策の計画概要
- ④. 河床安定化対策の施工概要
- ⑤. 今後の対応方針

1. 土器川の概要



流域の諸元

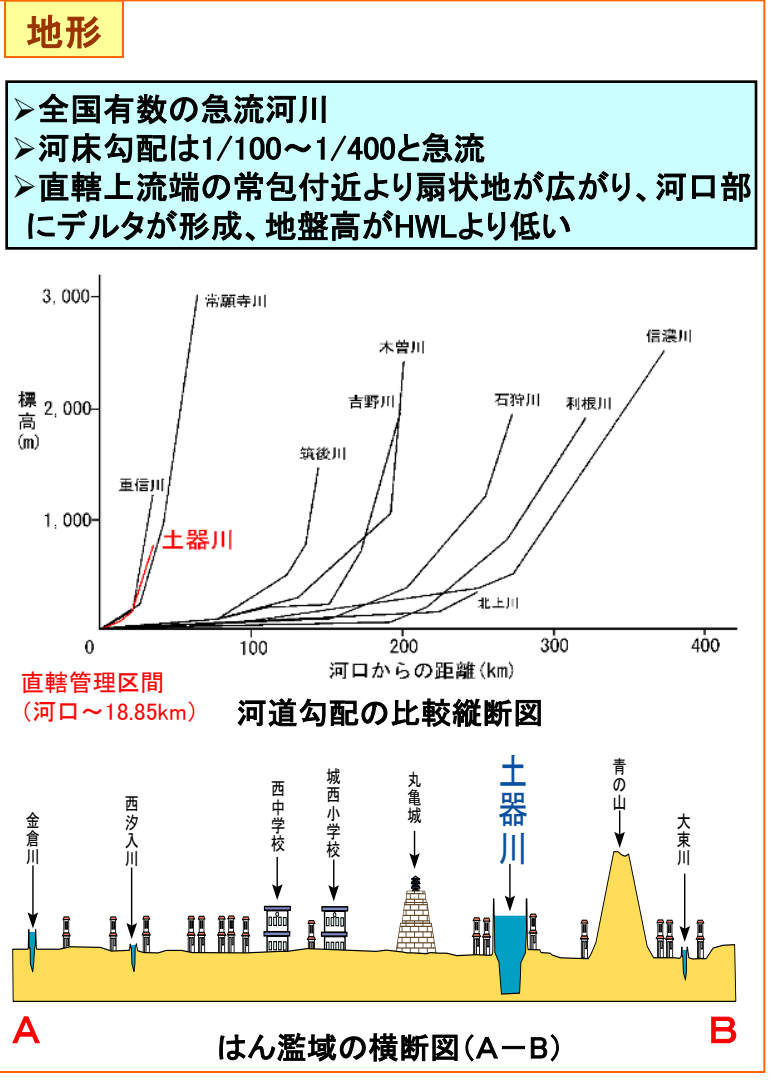
流域面積(集水面積) : 127km²
(109位/109水系)

幹川流路延長 : 33km
(105位/109水系)

流域内人口 : 約3.9万人

【想定最大規模降雨】

- ・浸水想定区域面積 : 約61km²
- ・浸水想定区域内人口 : 約12.1万人
- ・浸水想定区域内被害額 : 約1.4兆円

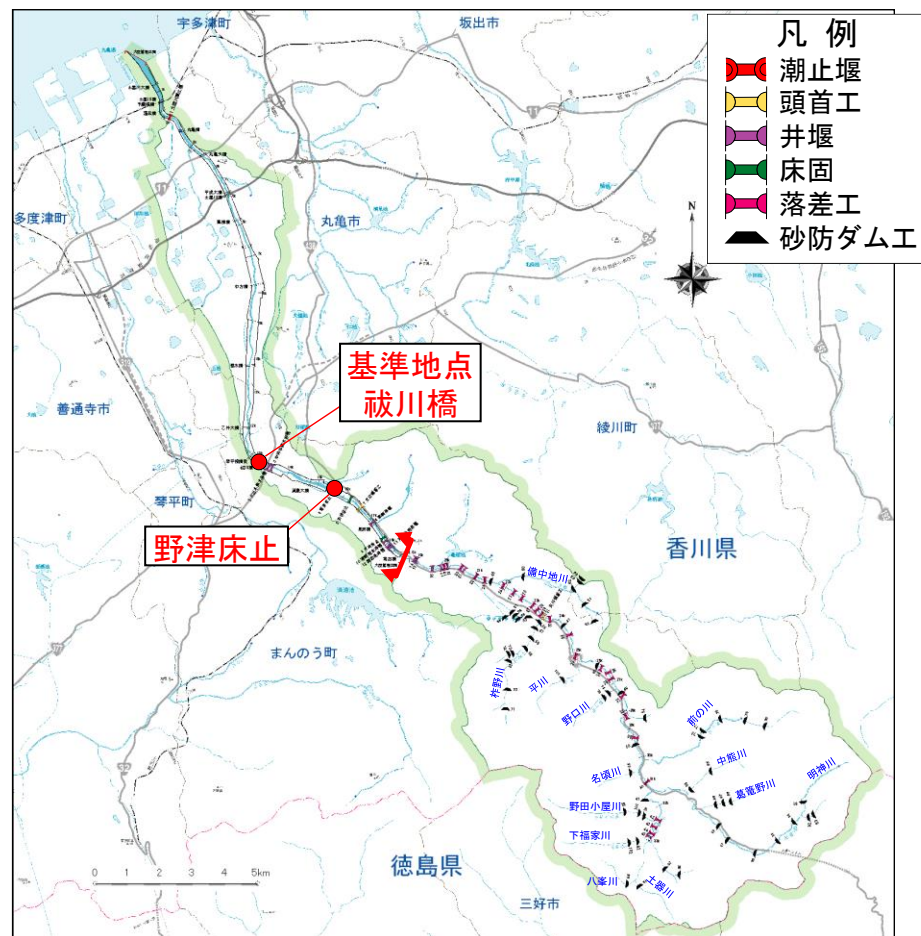
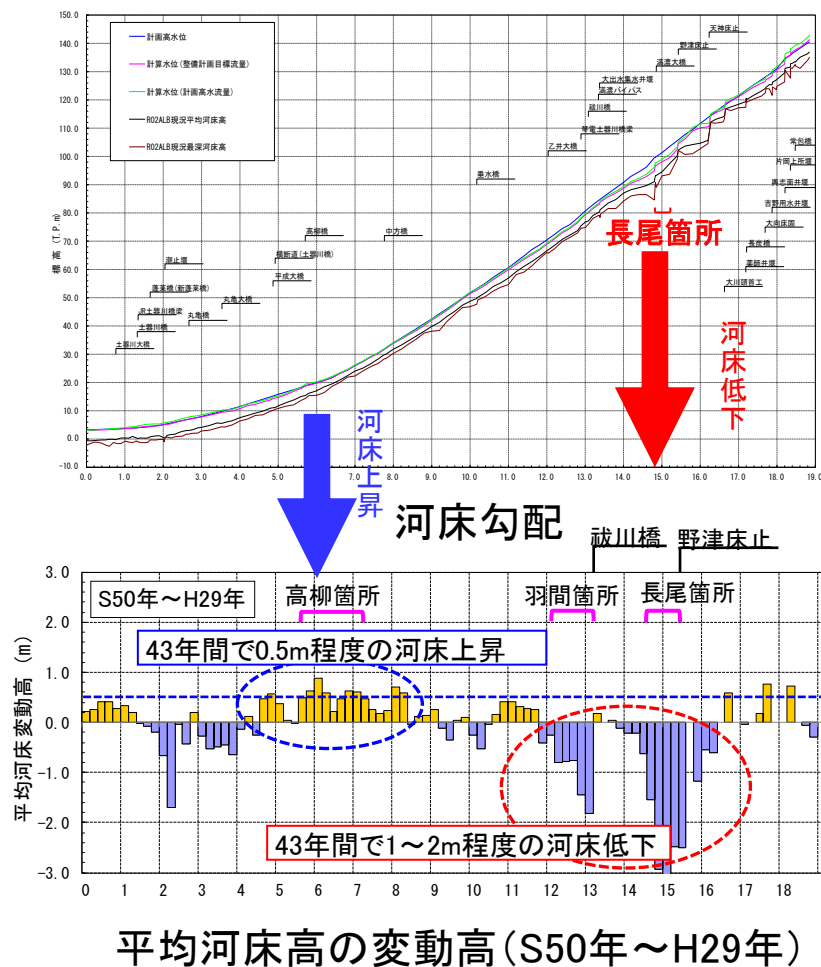


・浸水想定区域内の主要施設

- 鉄道 (JR予讃線、JR土讃線、琴平電鉄 琴平線)
- 基幹国道 (11号、32号、438号)
- 発電施設 (丸亀変電所、坂出変電所、善通寺変電所)
- 役場 (5市町)

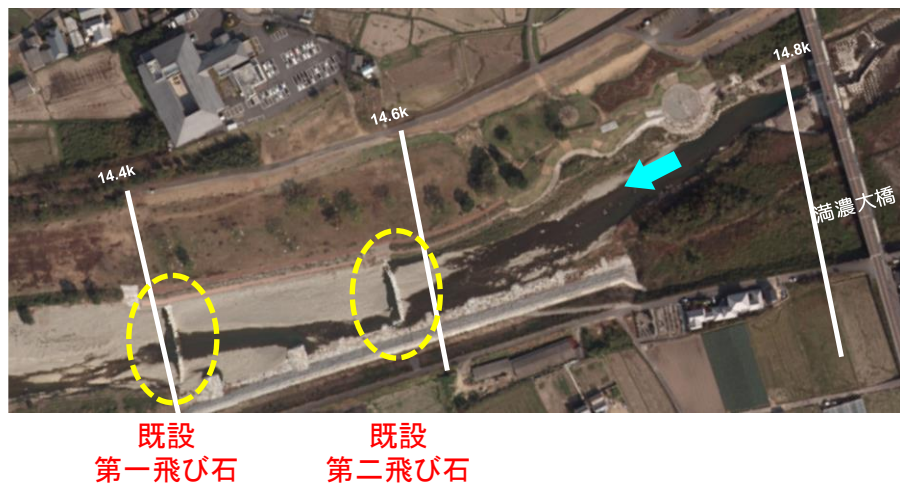
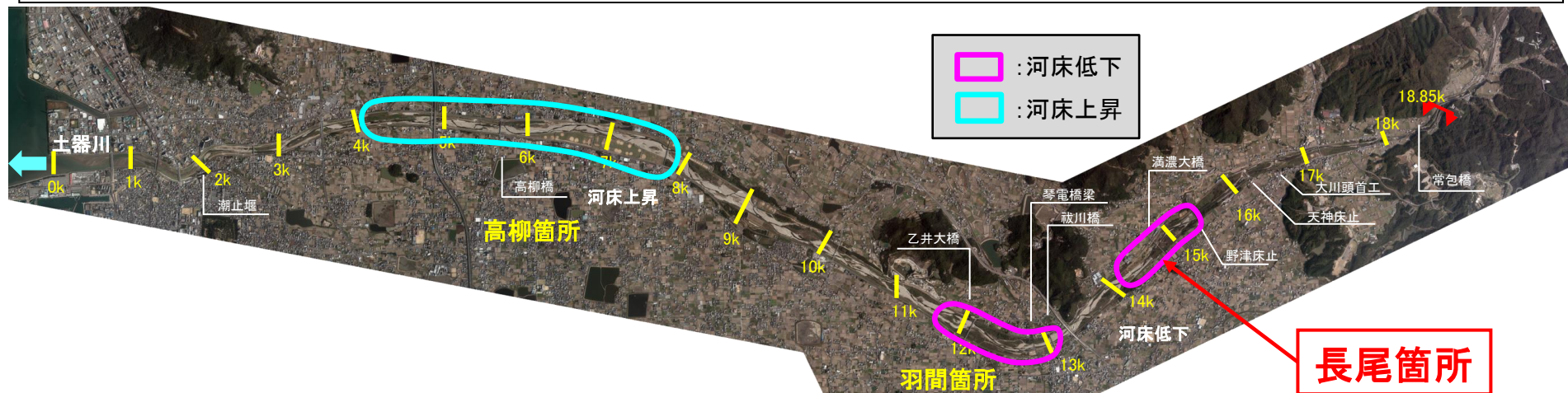
1. 土器川の概要

- 土器川の河床勾配は平野部に至っても急勾配(1/100~1/400)の全国有数の急流河川のため、**高流速による洗掘**が至る所で発生しやすい河川特性を有する。
- 土器川上流部では、床止め工を整備しているが、河床低下が進行。
- 上流指定区間の河川整備や砂防施設整備による、直轄管理区間への**供給土砂不足**も河床低下進行の要因。



2. 長尾箇所の現状と課題

- 土器川河口から14.6k付近の長尾箇所は、親水施設として設置されていた飛び石工が崩壊するなど、河床低下の進行が著しく、このまま進行すると護岸等の河川管理施設に対する安全性低下が懸念。
- このため、河床低下の進行を抑制する対策が必要。



飛び石工の設置状況(H24年度)



飛び石工の崩壊状況(H24年度)

2. 長尾箇所現状と課題

【H25】土器川河床安定化対策技術会議の設立

土器川の全川を対象に、河床変化に関する懸案箇所の河床安定化に向けた対策を検討するため、国総研及び学識者で構成する本会議を設立。

【H25～H28】土器川河床安定化対策技術会議における検討

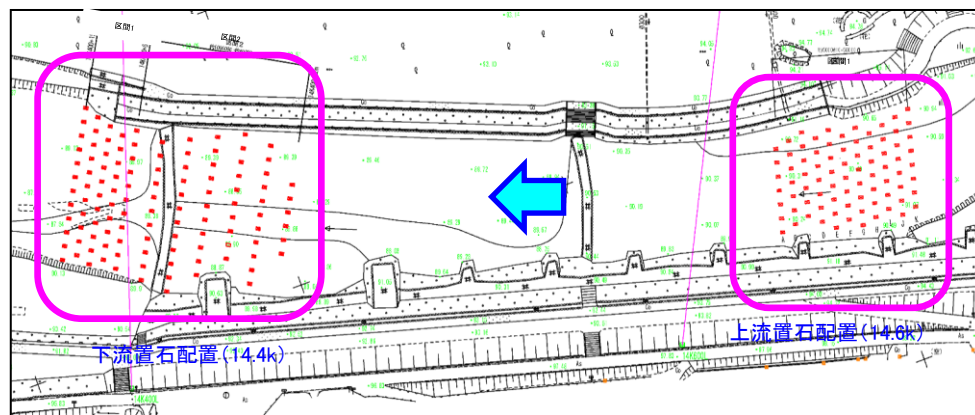
河床低下及び土砂堆積箇所の要因を分析。河床安定化に向けた有効な対策案を立案・分析し、本会議において了承。

【H29～R5】対策箇所におけるモニタリング・検討の継続および対策実施

毎年の地形測量（LP測量）より河床変化状況をモニタリングし、置石配置の効果検証を行ってきたが、長尾箇所の置石再配置及び異常洗掘（滝壺状洗掘）対策の検討を実施。

2. 長尾箇所の現状と課題【置石配置(H25)の概要】

- 平成25年には、飛び石として設置していた巨石を活用し、試験施工を実施。
- 置石配置の方法は、多摩川(浅川)での河床低下抑制対策の実施事例を参考とし、**巨石単体を河床全面に千鳥に配置**。



置石配置平面図(H25年施工)



H25.6.14撮影

巨石配置直後の様子(14.4k)



H26.1.26撮影

巨石配置直後の様子(14.6k)

置石配置対策状況(H25年度)

2. 長尾箇所現状と課題【置石配置(H25)の概要】

■ 置石配置の効果

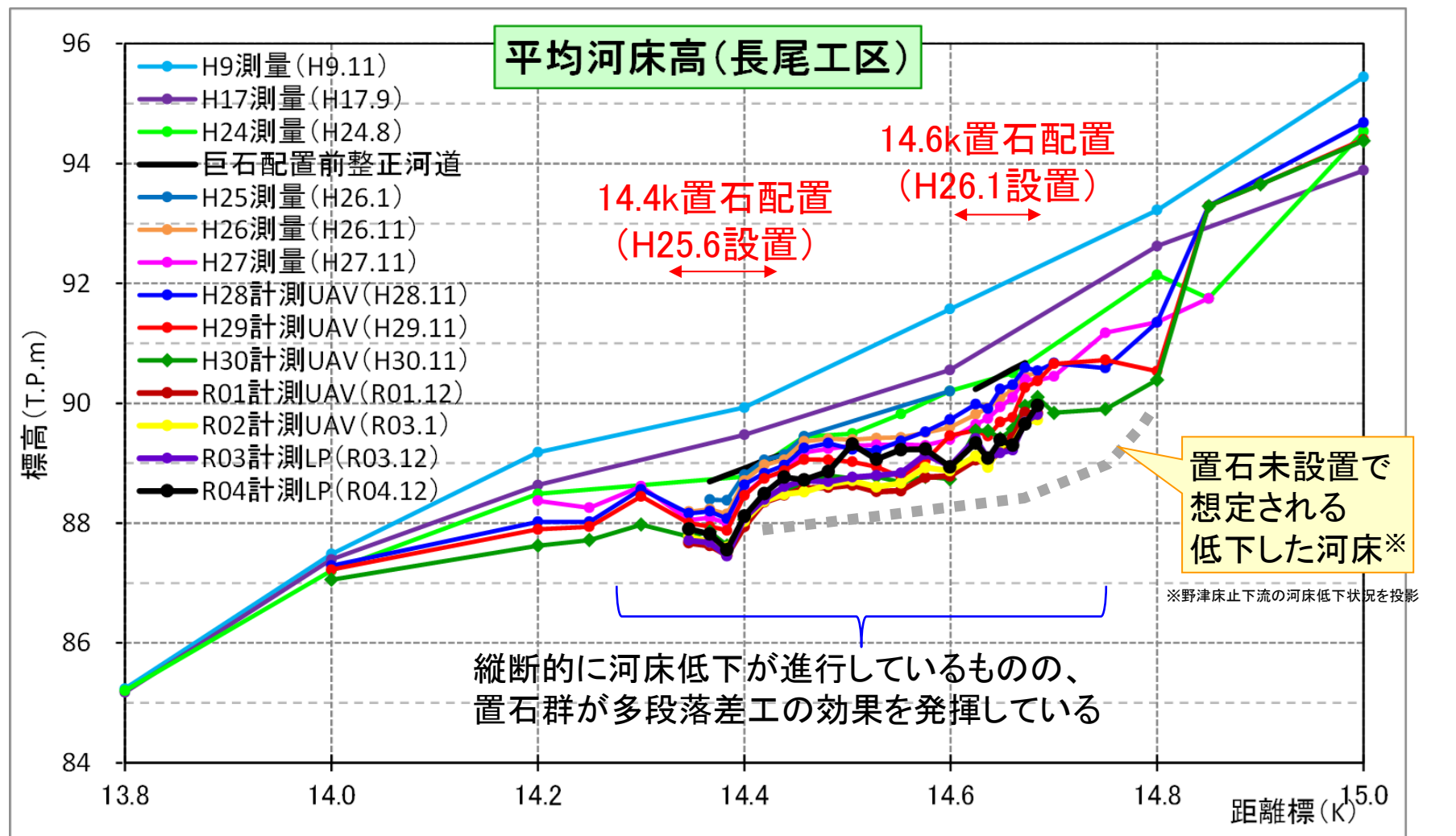
- 置石群が河床の突起物となり、洪水流の流速を低減させ、土砂の巻き上げ効果を抑制する効果を期待

■ 置石配置のポイント

- 崩壊した飛び石工の材料である巨石(4t相当)を活用するため、施工費用が安価
- 置石が据え置き型のため、施工が容易で置石が移動しても再度配置が可能

2. 長尾箇所現状と課題【置石配置(H25)の概要】

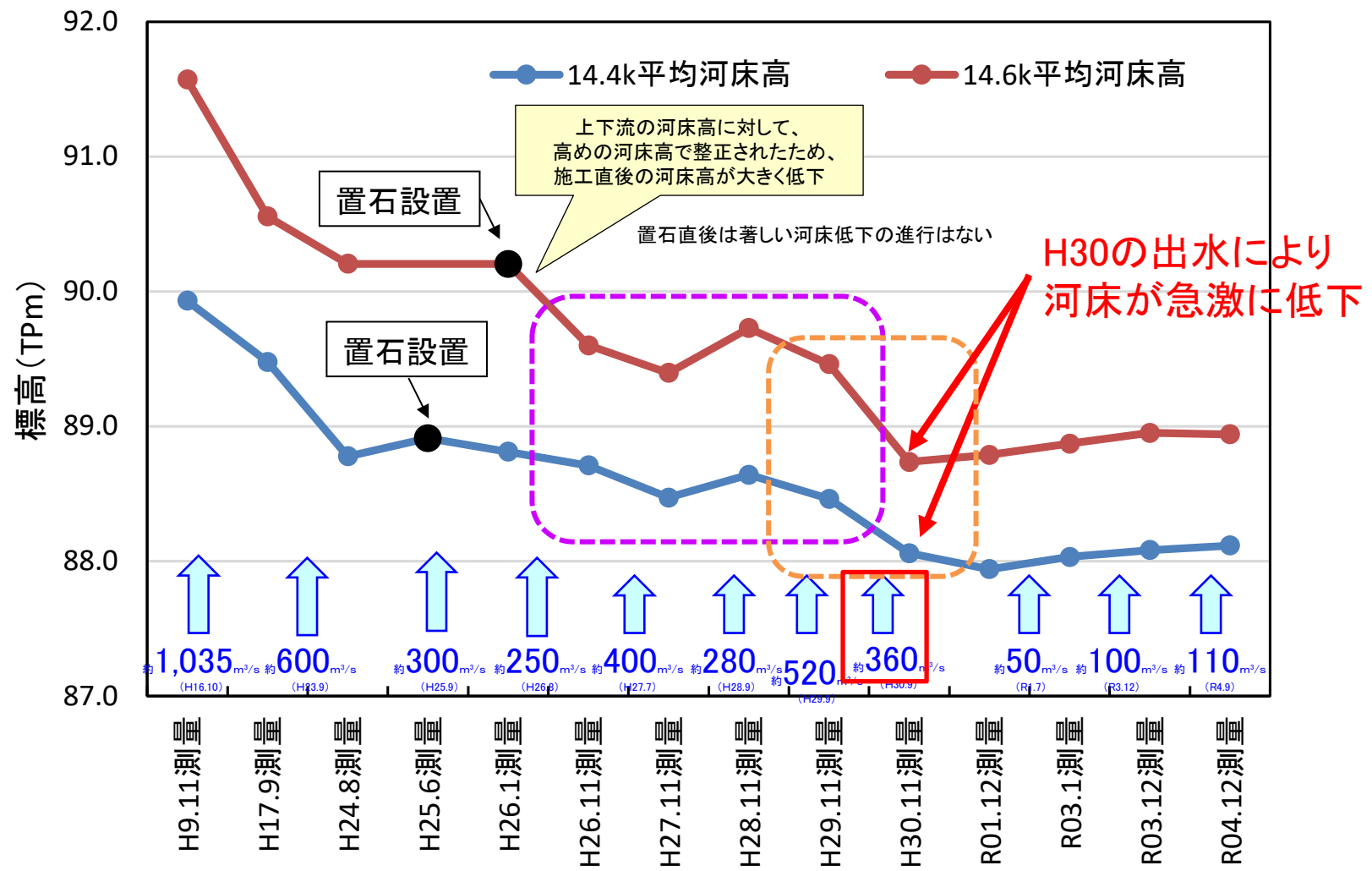
➤ 平成25年に施工して以降、置石の平均河床高の河床低下速度を遅らせる一定の効果を確認。



置石配置後の平均河床高変化図

2. 長尾箇所現状と課題【置石配置(H25)の概要】

➤ 平成30年洪水により、河床が急激に低下したことで、河床低下の抑制効果が低減していると推察。



長尾箇所の河床変化図

2. 長尾箇所の現状と課題【置石配置(H25)の概要】

- 平成30年洪水後の置石配置状況は、左岸側にみお筋が形成・固定化し、最深河床高の低下が進行。
- みお筋部の河床低下に伴い、千鳥配置した置石が移動したため、洪水流の減勢効果が得られず、河床が急激に低下したと考えられる。



置石配置の変化状況 (H31.2撮影)

3. 河床安定化対策の計画概要【対策のポイント】

- 平成25年度以降の置石配置の試験施工のモニタリング結果、現状の課題を踏まえ、学識者とともに長尾箇所一連区間の河床安定化対策を検討。

置石の再配置計画のポイント

【課題】

- 置石による洪水流の減勢効果が得られるものの、巨石単体の千鳥配置としたため、巨石間で生じる高流速によって河床土砂が流出してみお筋が形成しやすくなり、みお筋部の河床低下とともに置石群が移動。



第6、7回 土器川河床安定化対策技術会議

会議メンバー

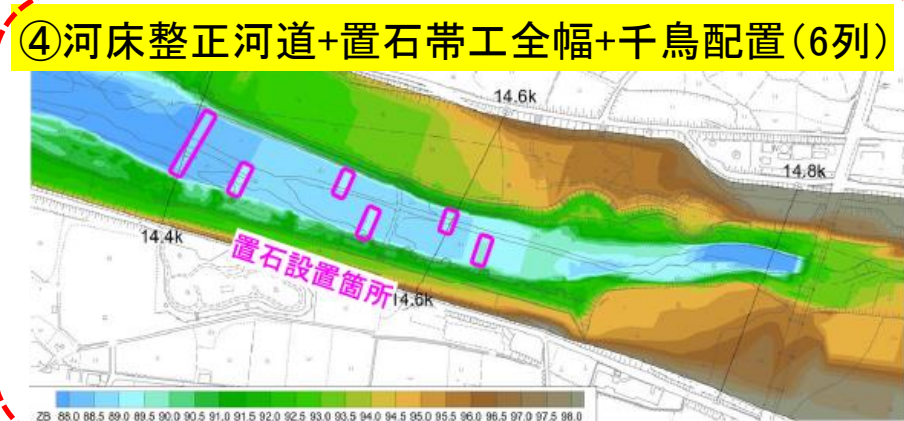
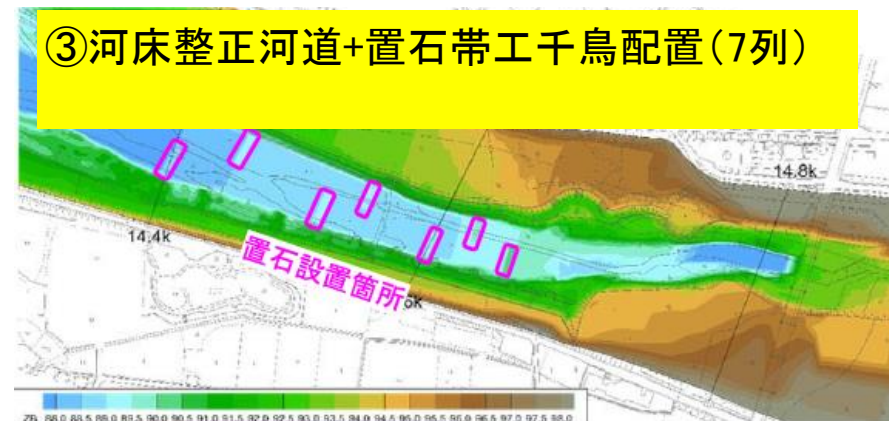
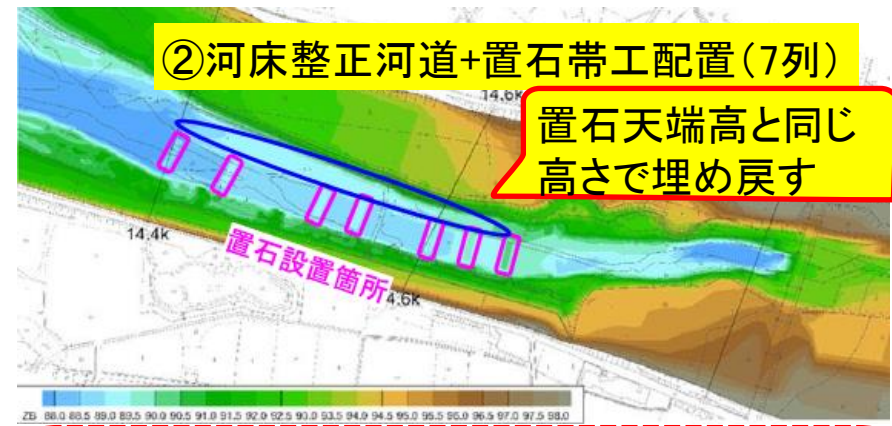
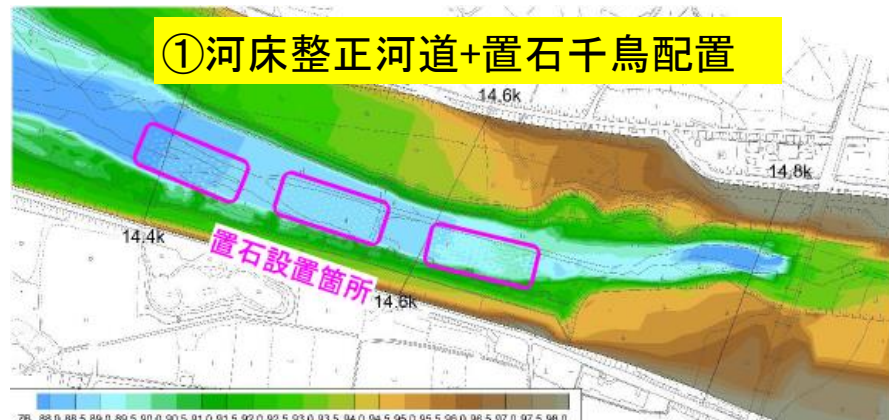
香川大学: 長谷川特任教授(地質)
香川大学: 石塚教授(水工)
香川高専: 高橋准教授(魚道)
国総研 : 瀬崎河川研究室長

【置石再配置の方針】

- 置石の配置には、「水制工状に連続した1ブロック配置」に見直し。
- 置石が移動したとしても、まとまった置石群として維持されると推定。

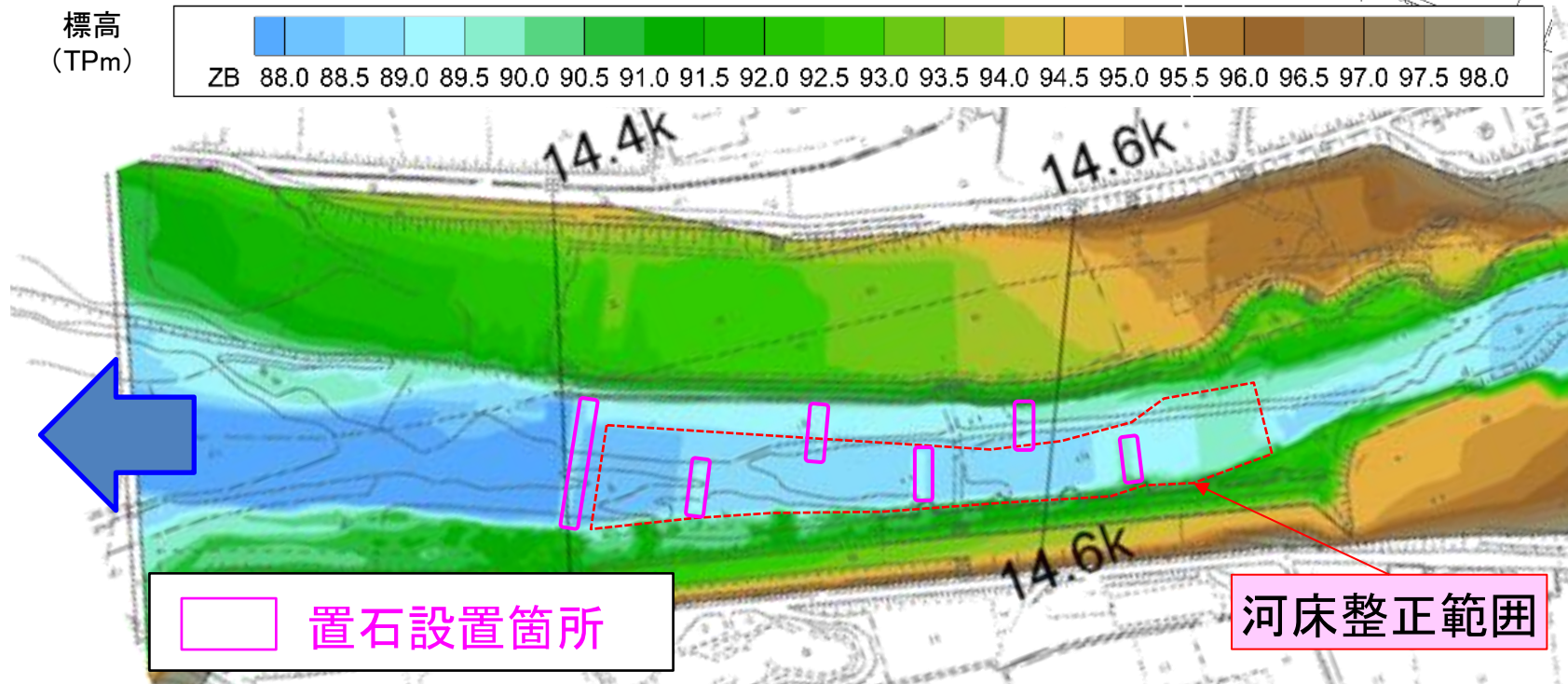
3. 河床安定化対策の計画概要【対策の効果検証】

- 置石再配置の検討については、整備計画目標流量相当 $1,100\text{m}^3/\text{s}$ と平均年最大流量相当 $300\text{m}^3/\text{s}$ における平面二次元河床変動計算を実施。
- 現状の置き石の個数(約210個)から考えられる置き石配置の4パターンで比較。



3. 河床安定化対策の計画概要【対策の概要】

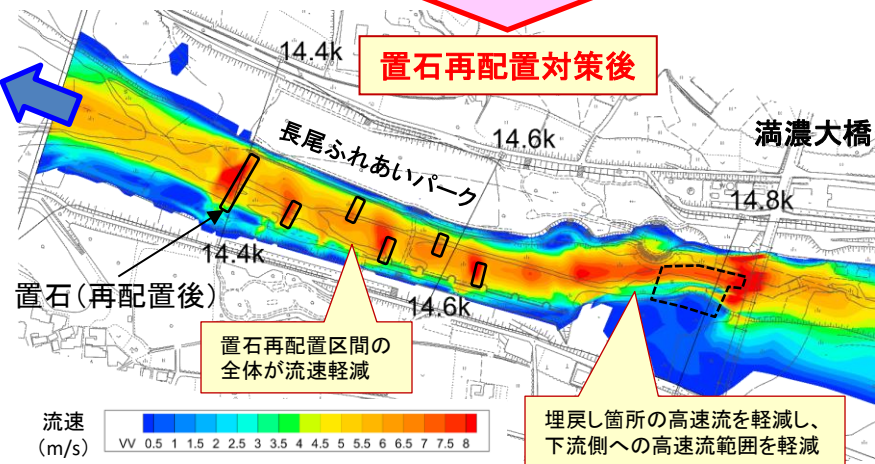
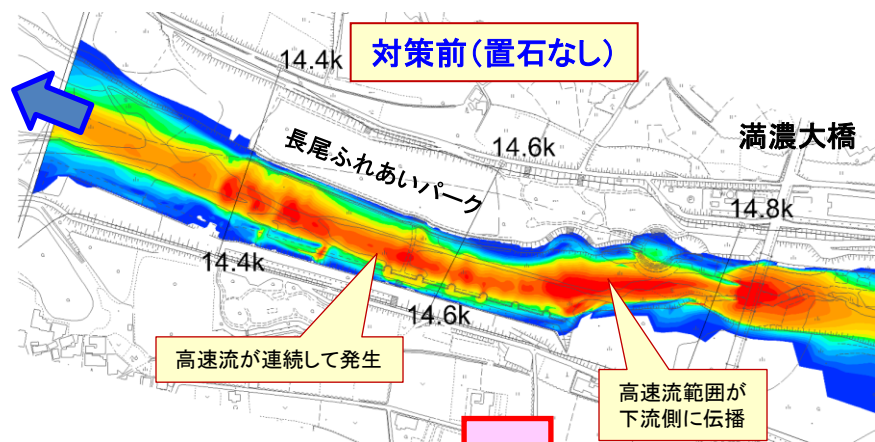
- 置き石を連続した水制工状の1ブロック配置にして左右交互に配置し、左岸寄りのみお筋形成の抑制と、流速の減勢効果によって、土砂捕捉および土砂流出抑制効果の向上を期待。
- 下流端は、河床全幅の連続した帯工状の配置とし、洪水時の水位上昇により、置石配置区間全体の流速低減効果を期待。



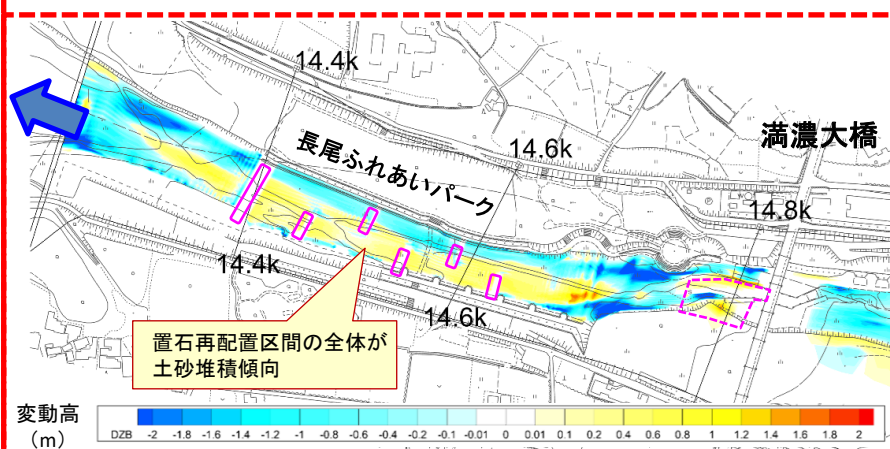
長尾箇所の河床安定化対策(置石再配置)概要図

3. 河床安定化対策の計画概要【対策の効果検証】

- 整備計画目標流量相当 $1,100\text{m}^3/\text{s}$ における計算結果。
- 置石なし河道の広範囲に発生する高流速域が、置石再配置により**連続した高流速の発生を抑制**。
- 洪水前後の河床高比較より、置石再配置区間の全体において、**約0.4m程度の土砂堆積がみられ、土砂捕捉効果の向上**。
- 平均年最大流量相当 $300\text{m}^3/\text{s}$ においても同様の結果が得られた。



計算条件	
計算手法	平面二次元河床変動解析
計算区間	14.2k~15.3k
河道形状	対策後河道(置石あり、置石なし)
メッシュサイズ	縦横断方向:約20m(置石区間は1~2m)
対象洪水(ピーク流量)	$1,100\text{m}^3/\text{s}$ (整備計画流量相当)
上流端境界条件	平衡給砂条件
下流端境界条件	14.2k断面に通過流量に応じたH-Q換算水位ハイドロ



4. 河床安定化対策の施工概要

- 置石の再配置の直下は、洪水流の越流により洗掘される可能性が高いため、河床変動に追随し置石の移動を抑制できる袋詰め玉石工を敷設。
- 置石の配置においては、置石の隙間を確保することで、平常時における**水域の縦断連続性**を確保し、魚類等の**生息環境の保全**に配慮。



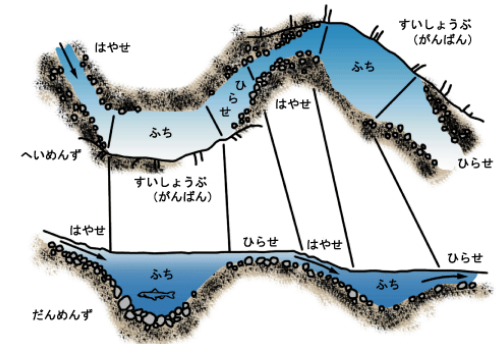
置石再配置施工状況（令和5年10月撮影）



置石再配置施工状況（令和5年10月撮影）

4. 河床安定化対策の施工概要

- 置石の再配置は縦断連続性の確保と共に横断方向についても環境面に配慮した。
- 構造物を巨石とすることで、ハビタットが形成されることを想定した。
- 水制工状で交互に配置することで河道の二極化を防ぎ、瀬と淵に近い形状が形成されることを想定した。



置石再配置施工直後(令和6年1月撮影)

4. 河床安定化対策の施工概要【施工後の状況】

- 置石再配置後の令和6年5月にピーク流量約 $330\text{m}^3/\text{s}$ の洪水が発生し、水制工状に配置した置石ブロックの上下流に土砂堆積がみられ、**土砂捕捉効果を確認**した。



置石再配置施工直後（令和6年1月撮影）



ピーク流量約 $330\text{m}^3/\text{s}$ 洪水後（令和6年5月撮影）



ピーク流量約 $330\text{m}^3/\text{s}$ 洪水後（令和6年5月撮影）

5. 今後の対応方針

- ① 水制工状に配置した置石ブロックの上下流に土砂堆積がはつきりとみられ、土砂捕捉効果を確認。
- ② 今回の試験施工の対策効果を検証するため、出水期前後に地形測量やドローンを活用した定点写真撮影等のモニタリングを継続して実施。
- ③ 河床低下要因である供給土砂の不足に対して、慢性的な土砂堆積箇所の掘削土砂の供給材への転用や供給手法として最適な置き土位置の検討を継続して実施。
- ④ 試験施工で得られた知見を基に、土器川河床安定化対策技術会議で学識者から技術的な助言を得ながら、土器川の適切な河道管理を推進。

6. 主な関係者

(対策検討関係者)

対策会議メンバー

(香川大学 長谷川特任教授

香川大学 石塚教授

香川高専 高橋准教授

国総研 瀬崎河川研究室長)

(工事関係者)

株式会社岩崎建設

(調査設計関係者)

いであ株式会社

四国建設コンサルタント株式会社

ご清聴、ありがとうございました。

